

Two-part housing vacuum switch - has one part of pot-shaped conductive material and other part of insulating material and two relatively axially moving contacts

Patent Number: DE4129008

Publication date: 1992-01-16

Inventor(s): SLAMECKA ERNST PROF DR TECHN (DE)

Applicant(s): SLAMECKA ERNST (DE)

Requested Patent: DE4129008

Application Number: DE19914129008 19910828

Priority Number(s): DE19914129008 19910828

IPC Classification: H01H9/48; H01H33/66

EC Classification: H01H33/66B6

Equivalents:

Abstract

A pair of current conducting stems carrying the endface contact pieces moving axially relative to each other, is arranged in the switching housing. A screen (37;41) is arranged, electrically-insulated, opposite the housing part (32) and the contacts (6,7). The screen is arranged so that a first screening section (37a,41a) at least surrounds the electrically insulated contact piece (4) and a part of the switching gap (S), opposite the housing part (32) of electrically conducting material.

The first screening section, together with a second screening section, (37b, 41b) is established for the purpose of directing the emission away from the switching gap. At least one part of the surfaces of the screen, the housing part and the components (39,40) insulate the contact (6). A screen (36) is arranged in the connection at the edge surface of the contact (4) electrically insulated opposite the housing part (32) for the formation of a system of cylindrical capacitors (Ca; Ci) electrically connected in series, working in conjunction with the screen and the wall of the housing part for a capacitive control of the voltage present at the screen in the switched OFF position of the vacuum switch.

ADVANTAGE - Voltage distribution can be capacitively controlled to give advantageous measurement of inner insulating distances. Interference prevented.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 41 29 008 A 1

⑯ Int. Cl. 5:
H 01 H 33/66
H 01 H 9/48

DE 41 29 008 A 1

- ⑯ Aktenzeichen: P 41 29 008.9
⑯ Anm. Idetag: 28. 8. 91
⑯ Offenlegungstag: 16. 1. 92

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑯ Anmelder:
Slamecka, Ernst, Prof. Dr.techn.habil., 1000 Berlin,
DE

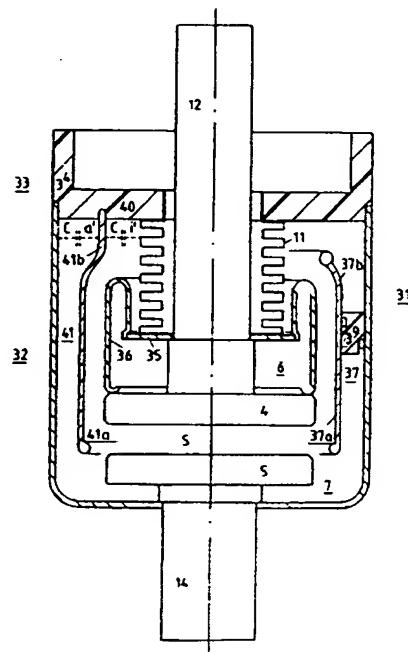
⑯ Erfinder:
gleich Anmelder

Rechercheantrag gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt

⑯ Vakumschalter

⑯ Vakumschalter mit einem Gehäuse 31, das aus einem topfähnlichen metallischen Gehäuseteil 32 und einem anschließenden Durchführungsteil 33 aus Isolierstoff besteht, weisen prinzipiell die denkbar einfachste und daher auch wirtschaftlichste Schaltgehäusebauform auf.

Das bei dieser Schaltgehäusebauform bisher nicht ausschließbare Risiko eines Überschlags außerhalb der Schaltstrecke S ist durch eine besondere Anordnung eines Mehrzweck-Schirmes 41 eliminiert. Die Spannung des Schirmes lässt sich kapazitiv steuern. Eine einmal optimal eingestellte kapazitive Spannungsverteilung mit sich daraus ergebender günstiger innerer Isolationsbemessung ist durch denselben, für die Spannungssteuerung verwendeten Schirmkörper gegen innere Störeinflüsse geschützt. Umgekehrt schirmt das metallische Schaltgehäuseteil die innere Spannungsverteilung gegen äußere Störeinflüsse ab.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Vakumschalter mit den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Gattungsmerkmalen. Vakumschalter dieser Art werden zum Öffnen und Schließen von Stromkreisen in Hochspannungsnetzen verwendet.

Stand der Technik

Ein Vakumschalter der durch den Oberbegriff des Patentanspruch 1 vorausgesetzten Art ist durch die GB-PS 12 98 448 bekannt. Bei diesem Schalter sind die Kontaktkörper an den Schaltstücken von einem hohlyndrischen Schirm umgeben, der sowohl gegenüber dem metallischen Schaltgehäuseteil als auch gegenüber den Schaltstücken elektrisch isoliert angeordnet ist. Laut Beschreibung soll der Schirm die inneren Oberflächen aus elektrisch isolierendem Material vor Metalldampfkondensation schützen, was jedoch zumindest in einem entscheidenden Oberflächenbereich nicht zutreffen kann. Das elektrische Schirmpotential wird als "frei" angegeben und dieses soll ein Vorteil sein. Abgesehen davon, daß nicht ersichtlich ist, was für einen Vorteil ein "freies" Schirmpotential bringen soll, trifft auch dieser Sachverhalt nicht zu. Beide sachlich unzutreffenden Aussagen sind darauf zurückzuführen, daß folgendes nicht erkannt worden ist:

- a) Die Verteilung einer z. B. an dem feststehenden Kontaktkörper anstehenden Spannung auf die Abstände Kontaktkörper — Schirm und Schirm — Gehäusewand ist durch eine kapazitive Kopplung dieser Bauelemente bestimmt.

Mittels bekannter Formeln lassen sich die zugehörigen Kapazitätswerte näherungsweise berechnen und damit kann die auf den Schirm entfallende Teilspannung abgeschätzt werden. Somit besitzt der Schirm kein "freies" Potential, sondern ein kapazitiv festgelegtes zwischen Kontaktkörper und Gehäusewand. Vor allem wegen der relativ zum Schirm geringen axialen Erstreckung des Kontaktkörpers sind die Kapazitätswerte einerseits zwischen Kontaktkörper und Schirm und andererseits zwischen Schirm und Gehäusewand sehr verschieden. Daher entfallen im ausgeschalteten Zustand des Schalters etwa 90% einer an dem feststehenden Schaltstück anstehenden Spannung auf den Abstand zwischen dem zugehörigen Kontaktkörper und dem Schirm.

Die Spannungsfestigkeit einer Elektrodenanordnung im Vakuum nimmt bekanntlich mit wachsendem Elektrodenabstand nach einer Exponentialfunktion mit gebrochenem Exponenten zu. Wenn z. B. zwischen zwei Elektroden im Abstand von 2,5 mm etwa 80 kV gehalten werden, dann vermag ein Abstand von 5 mm nur etwa 130 kV zu halten. Eine sehr ungleichmäßige Spannungsverteilung auf die Abstände Kontaktkörper — Schirm und Schirm — Gehäusewand ist also relativ zu einer hier ausgeschlossenen gleichmäßigen Spannungsverteilung mit dem Nachteil überproportional großer Isolierabstände zwischen Kontaktkörper und Schirm verbunden. Aber auch im Bereich einer näherungsweise noch linear verlaufenden Distanzabhängigkeit der Überschlagsspannung im Vakuum, wie sie für Schalter-Nennspannungen des unteren Mittelspannungsbereiches in Frage kommt, ist eine extrem ungleichmäßige Spannungsverteilung ungünstig, wie folgende Überlegung zeigt: wenn man einen Spannungsüberschlag von

Schirm zum Gehäuse wegen seiner unangenehmen Folgen ausschließen will, muß die große Schlagweite zwischen Schirm und Kontaktkörper noch einmal vorgesehen werden zwischen Schirm und Gehäuse.

b) Es ist auch nicht erkannt worden, daß der Schirm in seiner zeichnungsgemäßen Form und Anordnung die innere Oberfläche der Isolierstoff-Ringscheibe zwischen Schirm und Stromleiterbolzen bei Stromunterbrechungen vor Metalldampf kondensation nicht zu schützen vermag. In dieser Hinsicht entspricht die gezeigte Anordnung von Kontaktköpfen und Schirm praktisch nur einer Anordnung der Kontaktköper in einem Metallgehäuse ohne jede Abschirmung der Gehäuseabdeckung aus Isolierstoff. Daher werden bereits nach einigen Unterbrechungen größerer Ströme Schirm und feststehendes Schaltstück über eine Metallkondensatbrücke elektrisch verbunden sein. Eine in der Herstellung bekanntlich aufwendige Vergrößerung der Oberfläche der Abschluß-Ringscheibe durch ringförmige Rippen erreicht nur eine Verzögerung nicht aber einen Stopp der Metallisierung.

Gemäß Zeichnung umgibt der Schirm nicht nur die Kontaktkörper der Schaltstücke, sondern erstreckt sich darüber hinaus bis auf die Höhe einer Montagescheibe für den Faltenbalg. Im ausgeschalteten Zustand des Schalters, der weiterhin an Spannung liegen möge, wird die Strecke zwischen Schirm und Rand der Scheibe zunächst nur von der sehr kleinen Teilspannung von etwa 10% der Gesamtspannung beansprucht. Sobald jedoch der Schirm infolge des unter b) beschriebenen Vorganges mit dem feststehenden Schaltstück elektrisch verbunden ist, liegt die volle Betriebsspannung zwischen Schirm und Einbauteil und somit zwischen Schirm und Gehäuse aus Metall. Dann kann es an diesem dielektrischen Engpaß zu einem Überschlag kommen. Ein nachfolgender Lichtbogenstrom könnte nicht mehr unterbrochen werden, weil weder Schirm noch Gehäuse dafür vorgesehen noch ausgebildet sind. Somit baut sich bei einem gemäß Stand der Technik in einem metallischen Gehäuse isoliert angeordneten Schirm während des Schalterbetriebs ein Risiko auf, das für einen z. B. gemäß EP 00 29 691 A1 bereits konstruktiv mit einem Schaltstück elektrisch verbundenen Schirm von Anfang an besteht.

Es ist z. B. durch die EP 02 04 262 A1 bekannt, in einem Schaltgehäuse, das sich aus einem Metallbecher und einer anschließenden hohlyndrischen Isolierstoff-Durchführung zusammensetzt, der inneren Oberfläche dieser Durchführung einen Schirm zum Schutz vor Metalldampfkondensation teilweise vorzulagern. Ein solcher Einzweck-Schirm ergibt jedoch zwangsläufig einen größeren Durchmesser des Schaltgehäuses, wobei sich auch die schon beschriebene Eigenart der Überschlagskennlinie im Vakuum durchmesservergrößernd auswirkt. Außerdem erfordert dieser Einzweckschirm einen weiteren Einzweckschirm an dem gegenüberliegenden Stromleiterbolzen, um eine Erhöhung der elektrischen Feldstärke durch die sonst abrupte Durchmesseränderung des Schaltstücks zu dämpfen.

Aufgabe der Erfindung

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, einen Vakumschalter der vorausgesetzten Art so zu verbessern, daß folgendes erreicht wird: Bei geöffneten Kontakten soll

die Verteilung einer an dem Vakumschalter anstehenden Spannung auf die Abstände zwischen Kontaktkörper und Schirm sowie Schirm und Schaltgehäusewand zum Zweck einer vorteilhaften Bemessung der inneren Isolierabstände kapazitiv gesteuert werden können. Gleichzeitig sollen aus dem Schalterbetrieb herrührende Störeinflüsse auf eine einmal eingestellte innere Spannungsverteilung verhindert werden.

Lösung der Aufgabe und damit verbundene Vorteile

Die vorstehend gestellte Aufgabe wird bei einem Vakumschalter der vorausgesetzten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Das physikalisch Wesentliche der Aufgabenlösung besteht in einem auf das gemeinsame Ziel der inneren Spannungssteuerung ausgerichteten Zusammenwirken des gegenüber dem metallischen Schaltgehäuse teil und einem Schaltstück isoliert angeordneten Schirmes einerseits mit dem hohlzylindrisch erweiterten Kontaktkörper dieses Schaltstücks und andererseits mit der Metallwand des Schaltgehäuses. Dabei ist der Schirm gegenüber den inneren Oberflächen des Schaltgehäuse teils aus Isolierstoff derart angeordnet, daß diese Flächen vor Metalldampfkondensation geschützt sind und somit eine einmal gewählte innere Spannungsverteilung über die Lebensdauer des Vakumschalters unverändert erhalten bleibt. Es handelt sich somit um die Einführung eines neuartigen Mehrzweckschirmes.

Vakumschalter mit einem Gehäuse, das aus einem metallischen, becherförmigen Gehäuse teil und einem vakuumdicht anschließenden Durchführungsteil aus Isolierstoff besteht, weisen prinzipiell die denkbar einfachste und daher auch wirtschaftlichste Schaltgehäusebauf orm auf.

Das mit dieser Schaltgehäusebauform bisher noch verbundene Risiko eines elektrischen Überschlags außerhalb der Schaltstrecke, etwa von einem spannungsführenden Kontaktkörper zur Gehäusewand oder von einem im Schaltgehäuse angeordneten, die geöffneten Kontaktkörper umgebenden Schirm zur Gehäusewand, wobei in beiden Fällen das Unterbrechen eines nachfolgenden Lichtbogenstroms kaum möglich sein dürfte, ist nun durch die lösungsgemäße Anordnung des Mehrzweckschirmes eliminiert. Die Verteilung der Spannung über die Abstände vom Kontaktkörper zum Schirm und vom Schirm zur Gehäusewand läßt sich kapazitiv steuern. Eine einmal eingestellte Spannungsverteilung mit sich daraus ergebender innerer Isolationsbemessung ist durch denselben, für die Spannungssteuerung verwendeten Schirmkörper gegen innere Störeinflüsse abgeschirmt. Umgekehrt schirmt das metallische Schaltgehäuse teil die innere Spannungsverteilung gegen äußere Störeinflüsse ab.

Diese vollständige Abschirmung der gesteuerten inneren Spannungsverteilung bei offenen Schalterkontakte n gegen innere und äußere Störeinflüsse bedeutet auch einen erheblichen Vorteil gegenüber Vakumschaltern mit Isolierstoffgehäuse oder mit Metallgehäuse und Isolierstoffdurchführungen an den Stirnseiten, bei denen die Spannungsverteilung zwischen Kontaktköpern und Schirm bzw. Metallgehäuse durch die Einbauart in der Schaltanlage beeinflußt und daher "schwimmend" genannt wird.

Für die Realisierung der Aufgabenlösung werden keine zusätzlichen Bauteile benötigt; es lassen sich bereits eingesetzte Elementarbauteile für die neuen Funktionen mit relativ wenig Aufwand adaptieren.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Ausführungsbeispiele

- 5 Im folgenden werden zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Zeichnungen erläutert; es zeigen
 Fig. 1 Längsschnitt durch ein Schaltgehäuse mit einseitig angeordneter hohlzylindrischer Isolierstoffdurchführung,
 10 Fig. 2 Längsschnitt durch ein Schaltgehäuse mit einseitig angeordneter topfähnlicher Durchführung aus Isolierstoff.
 Das Schaltgehäuse 1 der für den Einbau in eine in der
 15 Fig. 1 nicht dargestellte, gekapselte, SF6-isolierte Schaltanlage mit entsprechend verkleinerten Abmessungen der äußeren 12,5-kV-Isolation setzt sich aus einem topfförmigen Gehäuse teil 2 aus Metall und aus einem vakuumdicht anschließenden hohlzylindrischen
 20 Gehäuse teil 3 aus Isolierstoff zusammen. Abgeschlossen wird das Gehäuse durch eine kreisscheibenförmige, am Außenrand vakuumdicht mit dem Gehäuse teil 3 verbundene Platte 10. Bei dieser Gehäusebauform haben die Bauteile 2 und 3 nicht gleichzeitig elektrischen und plasmaphysikalische Bedingungen zu genügen. Daher kann bei sehr großen Betriebs- und Ausschaltströmen der Durchmesser des hohlzylindrischen Gehäuse teils aus Isolierstoff vorteilhaft kleiner gehalten werden als der Durchmesser des topfförmigen Gehäuse teils aus
 25 Metall. An einem einwärtsgerichteten hohlzylindrischen Ansatz 22 am Innenrand der Abschlußplatte 10 ist ein Metalfaltenbalg 11 mit einer Stirnseite befestigt; dieser Faltenbalg ist zeichnerisch vereinfacht dargestellt. Mit der anderen Stirnseite ist der Faltenbalg an dem Stromleiterstab 12 vakuumdicht angelötet. Dieser Stab trägt den Kontaktkörper 4. Ihm steht der Kontaktkörper 5 gegenüber; befestigt ist er an dem Stromleiterbolzen 14, der durch den Boden 13 des topfförmigen Gehäuse teils hindurchgeführt und damit vakuumdicht verbunden ist.
 30 Zwischen den Kontaktköpern liegt im dargestellten ausgeschalteten Zustand die Schaltstrecke S. Um die Elastizität des topfförmigen Gehäuse teils als Mittel zur Dämpfung mechanischer Stöße, die z. B. durch exzentrisches Aufeinanderprallen der Kontaktköper beim Einschalten entstehen können und dann die Verbindungsstellen des Schaltgehäuses beanspruchen, zu vergrößern, kann – wie dargestellt – im Topfboden 13 eine Ringfalte 17 eingefertigt sein.
 Den Kontaktkörper 4 und die Schaltstrecke S umgibt
 35 ein Teilbereich 9a des Schirmköpers 9, der bis zu einem äußeren Positionierungsansatz 16 in eine Ringkonsole 15 an der Innenseite des Hohlzylinders 23 des Gehäuse teils 3 aus Isolierstoff eingeschoben ist. Oberhalb der Ringkonsole umgibt von innen ein Teilbereich 9b des Schirmköpers 9 die seitliche Oberfläche dieser Konsole sowie einen Teil der Oberfläche des Isolierstoffhohlzylinders 23, so daß beide Oberflächen vor Metalldampfkondensation geschützt sind. Zur Vermeidung großer elektrischer Feldstärken des austretenden elektrischen
 40 Feldes ist der Rand des Schirmbereichs 9b toroidförmig verstärkt. An den bewegbaren Kontaktköper 4 schließt sich schaltstreckenabgewandt ein hohlzylindrischer Körper 19 mit demselben Außendurchmesser an; er stellt auch die Wand eines becherförmigen Körpers 20 dar, dessen Boden 21 der bewegbare Stromleiterbolzen bis zu einer eingedrehten Stufe durchdringt. Der Boden 21 bildet die Auflage für den Faltenbalg 11.
 45 Durch die vorstehend beschriebenen konstruktiven
 50 55 60 65

Durch die vorstehend beschriebenen konstruktiven

Maßnahmen sind zwei Systeme koaxialer Zylinder geschaffen worden: ein inneres System besteht aus dem Kontaktkörper 4 mit anschließendem Hohlzylinder 19 und aus dem gegenüberliegenden Schirmkörper 9; ein äußeres System besteht aus dem Schirmkörper 9 und der außen gegenüberliegenden Wand des Gehäuseteils 2. Jedes dieser Koaxialzylindersysteme stellt einen Zylinderkondensator dar und besitzt eine entsprechende Kapa-Ci bzw. Ca, die in bekannter Weise von Radius und Höhe der beteiligten Zylinder abhängt.

Gemäß den Werten dieser Kapazitäten verteilt sich eine an dem ausgeschalteten Schalter anstehende Spannung auf die Abstände zwischen den einander zugewandten Zylinderoberflächen. Bei etwa gleich großen Werten der Kapazitäten Ca, Ci im Fall dieses Ausführungsbeispiels entfällt auf den Schirmkörper 9 etwa die Hälfte der anstehenden Klemmenspannung. Die Kapazität C zwischen dem Rand des ersten Schirmkörperbereichs 9a und der oberen Ringkante des feststehenden Kontaktkörpers 5 besitzt einen relativ sehr kleinen Wert und beeinflußt daher die kapazitive Spannungsverteilung nur sehr wenig.

Links von der Mittellinie des Schaltgehäuses 1 ist der zweite Schirmkörperbereich 9b zu einem Schirmkörperbereich 9c mit einem relativ kleineren Durchmesser abgeändert worden. Durch dieses räumliche Heranführen des zweiten Schirmkörperbereichs an den Faltenbalg verstärkt sich die kapazitive Kopplung und somit stellt dieser ein zusätzliches Mittel dar zur kapazitiven Steuerung der Spannung an dem Schirmkörper 9.

Der Abstand vom ersten Schirmkörperbereich 9a zum Kontaktkörper 4 ist gleich dem $V\sqrt{2}/2$ -fachen der Schaltstrecke S gewählt; der Abstand zum Kontaktkörper 5 ist gleich groß oder etwas kleiner. Zwischen dem Schirmkörper 9 und der Wand des Gehäuseteils 2 ist infolge des Zusammenwirkens der Einflußgrößen: größerer Abstand, Elektroden-Form, Material, und Oberfläche die Spannungsfestigkeit höher als zwischen Kontaktköpfen und Schirmkörper. Als Folge dieser kombinierten Maßnahmen ist ein Spannungsüberschlag — wenn überhaupt — nur zwischen den Kontaktköpfen möglich und ein nachfolgender Lichtbogenstrom kann unterbrochen werden.

Bei dem Schaltgehäuse der Fig. 2 hat das Gehäuseteil 33 aus Isolierstoff eine topfähnliche Form; der plattenförmige Boden 40 schließt das metallische Gehäuseteil 32 vakuumbdicht ab und dient mit einer zentralen Bohrung gleichzeitig als Isolierdurchführung für den bewegbaren Stromleiterbolzen 12. Zur Erhöhung der äußeren Spannungsfestigkeit schließt sich am Außenrand der Platte ein hohlzyndrischer Körper 34 ebenfalls aus Isolierstoff an. Am Rand der Plattenbohrung ist der Metalfaltenbalg 11 mit einer Stirnseite befestigt; mit der anderen Stirnseite lagert er auf einer Kreisscheibe 35, die mit dem Rand ihrer zentralen Bohrung an einer angedrehten Stufe des Stromleiterstabs 12 befestigt ist. Am Rand der Lagerscheibe ist ein komplexer hohlzyndrischer Körper 36 so abgestützt, daß er in schaltstreckenabgewandter Richtung einen Teil des Faltenbalgs umgibt und in schaltstreckenzugewandter Richtung sich bis zum bewegbaren Kontaktkörper 4 erstreckt, auf dem er durchmessergleich aufliegt. Der Durchmesser des feststehenden Kontaktkörpers 5 ist etwas kleiner als der Durchmesser des bewegbaren. Dadurch wird eine Abschirmung gegenüber Mikropartikeln, die bei einer Stromunterbrechung entstehen können, in axialer Richtung erreicht.

In einer rechts von der Mittellinie des Schaltgehäuses

31 dargestellten Konstruktionsart sind der hohlzyndrische Körper 36, der bewegbare Kontaktkörper 4 und die Schaltstrecke S von einem Schirmkörper 37 umgeben. Dieser Schirmkörper ist bis zu einem außenseitigen 5 Positionierungsansatz in eine Ringkonsole 39 aus Isolierstoff an der Wand des Gehäuseteils 32 eingeschoben; er weist zwei Bereiche auf: Ein erster Schirmbereich 37a ist hohlzyndrisch geformt; damit werden Mikropartikel 10 aufgefangen, die während einer Stromunterbrechung aus der Schaltstrecke radial emittiert werden können. Zur Verstärkung der Schirmwirkung ist der gerundete Schirmrand dem im Durchmesser verkleinerten Kontaktkörper 5 nachgezogen. Damit ist der Abstand des Schirmrandes zu diesem Kontaktkörper kleiner als 15 zum Gehäuseteil 32.

Mit einer solchen Ausbildung und Anordnung des Schirmbereichs 37a läßt sich auch erreichen, daß ein Spannungsüberschlag von Kontaktkörper zu Kontaktkörper — wenn überhaupt — im ungünstigsten Fall 20 über den Schirmkörper erfolgt. Ein nachfolgender Lichtbogenstrom befindet sich dann noch — gleichartig wie bei Isolierstoff-Schaltgehäusen mit Innenschirm oder Schaltgehäusen mit Metallkammer und stirnseitigen Isolierstoff-Durchführungen — im Einflußbereich eines von den Kontaktköpfen erzeugten radialen oder 25 axialen Magnetfeldes und läßt sich unterbrechen. Mit seiner Außenseite schützt der erste Schirmbereich die schaltstreckenseitige Oberfläche der Ringkonsole 39 aus Isolierstoff.

30 Ein zweiter Schirmbereich 37b folgt der Kontur des hohlzyndrischen Körpers 36. In der Zeichnung ist der Öffnungs durchmesser des zweiten Schirmbereichs etwas größer als der Außendurchmesser des hohlzyndrischen Körpers 36. Bei dieser Bemessung kann eine komplett vorgefertigte erste Baugruppe mit einer ebenfalls komplett vorgefertigten zweiten Baugruppe in einem einzigen abschließenden Montagevorgang zu einem Vakuumschaltrohr zusammengesetzt werden. Durch seine Anordnung und sich einwärts krümmende Form 35 ist der zweite Schirmbereich dem größeren Teil der inneren Oberfläche der Isolierstoffplatte vorgelagert und schützt sie dadurch vor Metalldampfkondensat; 40 bevor wird auch die schaltstreckenabgewandte Seite der Ringkonsole abgeschirmt.

In seiner weiteren wesentlichen Funktion bildet der Schirm 37 mit dem Kontaktkörper 4 und dem hohlzyndrischen Körper 36 auf der Innenseite und mit der Wand des metallischen Gehäuseteils 32 auf der Außenseite zwei elektrisch in Reihe geschaltete Zylinderkondensatoren 45 als Mittel zur kapazitiven Steuerung der Schirmspannung.

Weiter ist in Fig. 2 links von der Mittellinie des Schaltgehäuses noch eine andere Ausführung eines Zweibereichsschirmes gezeichnet.

55 Dieser Schirmkörper 41 ist mit dem zweiten Schirmkörperbereich 41b in eine Ringnut in der Abschlußplatte 40 eingelötet. Der Schirmdurchmesser liegt dort etwa in der Mitte zwischen dem Innendurchmesser der Wand des Gehäuseteils 32 und dem Außendurchmesser des Faltenbalgs 11. Dann weitet sich der Schirmdurchmesser 60 und geht in einen ersten Schirmkörperbereich 41a über. Dieser Schirmkörperbereich gleicht nach Form und Funktion dem schon beschriebenen zweiten Schirmkörperbereich 37a. Der Übergangsbereich zwischen den Schirmkörperbereichen 41a und 41b ist einem erheblichen Teil der inneren Oberfläche der Abschlußplatte aus Isolierstoff vorgelagert und schützt sie vor Metalldampfkondensation. An diesem Schutz beteiligt

sich auch der ebenfalls vorgelagerte hohlzylindrische Körper 36, der gleichzeitig den Faltenbalg abschirmt.

In der Gesamtform folgt der Schirmkörper 41 etwa einer 50% Potentialfläche des nicht eingezeichneten elektrischen Feldes zwischen Außenrand des Kontaktkörpers 4, Hohlzylinder 36 und Faltenbalg 11 auf der einen Seite und der Wand des Gehäuseteils 32 auf der anderen Seite. Nach dieser Konstruktionsvariante ist also der Faltenbalg mit seiner gesamten Erstreckung außerhalb des hohlzylindrischen Körpers 36 in das System der Koaxialzylinder bzw. elektrisch in Reihe geschalteten Zylinderkondensatoren zur kapazitiven Steuerung der Schirmkörperspannung miteinbezogen. Dieser Sachverhalt ergibt Kapazitätswerte C_a' , C_i' , die größer sind als die Werte der bisher dargestellten Steuerkapazitäten C_a , C_i , was der kapazitiven Spannungssteuerung zusätzliche Steifigkeit verleiht. Dadurch, daß der Schirmkörper 41 eine etwa 50% Potentialfläche darstellt, werden hohe Feldstärken des austretenden elektrischen am Rand des zweiten Schirmkörperbereichs vermieden, wozu auch dessen Rundung beiträgt. Überdies ist der Schirmrand in die Isolierstoffplatte eingebettet, was einen Überschlag an dieser Stelle ausschließt.

Die Kontaktkörper 4 und 5 können zur Steigerung des Stromunterbrechungsvermögens des Vakuumschalters in nicht dargestellter Weise mit einem Windungssystem zur Erzeugung eines Magnetfeldes ausgestattet sein; besonders vorteilhaft ist die Anwendung eines axialen Magnetfeldes. Für die Erzeugung des axialen Magnetfeldes eignet sich mit Vorteil auch ein Windungssystem, welches das Gehäuseteil 2; 32 aus elektrisch leitendem Material außen umgibt.

Patentansprüche

35

1. Vakuumschalter mit

- a) einem Schaltgehäuse (1; 31) bestehend aus einem Gehäuseteil aus elektrisch leitendem Material und aus einem Gehäuseteil aus elektrisch isolierfremdem Material;
- b) einem im Schaltgehäuse angeordneten, relativ zueinander axial bewegbaren, stirnseitig Kontaktkörper tragenden Paar von Stromleiterstäben;
- c) einem im Schaltgehäuse (1; 31) gegenüber dem Gehäuseteil (2; 32) und den Schaltstücken (6; 7) elektrisch isoliert angeordneten Schirmkörper (9; 37; 41); gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
- d) der Schirmkörper (9; 37; 41) ist im Schaltgehäuse (1; 31) derart angeordnet, daß ein erster Schirmbereich (9a; 37a; 41a) mindestens den gegenüber dem Gehäuseteil (2; 32) aus elektrisch leitendem Material elektrisch isolierten Kontaktkörper (4) und einen Teil der Schaltstrecke S umgibt, wobei der erste Schirmbereich gemeinsam mit einem zweiten Schirmbereich (9b; 37b; 41b) zum Zweck der Abweisung von Emissionen aus der Schaltstrecke mindestens einem Teil der Oberflächen der Schirmkörper (9; 37; 41), Gehäuseteil (2; 32) und Schaltstück (6) isolierenden Bauteile (15, 23; 39; 40) vorgelagert ist;
- e) im Anschluß an die Randoberfläche des gegenüber dem Gehäuseteil (2; 32) elektrisch isolierten Kontaktkörpers (4) ist ein Schirmkörper (19; 36) angeordnet zum Zweck der Bil-

dung eines Systems elektrisch in Reihe geschalteter Zylinderkondensatoren (Ca; Ci) im Zusammenwirken mit dem Schirmkörper (9; 37; 41) und der Wand des Gehäuseteils (2; 32) für eine kapazitive Steuerung der an dem Schirmkörper im ausgeschalteten Zustand des Vakuumschalters anstehenden Spannung.

2. Vakuumschalter nach Patentanspruch 1, gekennzeichnet durch folgendes Merkmal: das mittig aus dem Schirmkörper (9), innenseitig aus dem Kontaktkörper (4) und dem Schirmkörper (19) und außenseitig aus der Wand des Gehäuseteils (2) bestehende System elektrisch in Reihe geschalteter Zylinderkondensatoren zur kapazitiven Steuerung der Spannung des Schirmkörpers (9) ist derart erweitert, daß einem an den Schirmkörper (19) anschließenden Metallfaltenbalg (11) zumindest über einen Teil seiner Länge der zweite Schirmkörperbereich (9b; 9c) zum elektrischen Zusammenwirken gegenüberliegt.

3. Vakuumschalter nach Patentanspruch 1, gekennzeichnet durch folgendes Merkmal: das mittig aus dem Schirmkörper (41), innenseitig aus dem Kontaktkörper (4) und dem Schirmkörper (36) und außenseitig aus der Wand des Gehäuseteils (32) bestehende System elektrisch in Reihe geschalteter Zylinderkondensatoren zur kapazitiven Steuerung der Spannung des Schirmkörpers (41) ist derart erweitert, daß einem an den Schirmkörper (36) anschließenden Metallfaltenbalg (11) zumindest über einen Teil seiner Länge sowohl der zweite Schirmkörperbereich (41b) als auch die Wand des Gehäuseteils (32) zum elektrischen Zusammenwirken gegenüberliegen.

4. Vakuumschalter nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch folgendes Merkmal: die elektrische Schlagweite vom Randbereich des ersten Schirmkörperbereiches (9a; 37a; 41a) bis zum Randbereich des mit dem Gehäuseteil (2; 32) elektrisch verbundenen Kontaktkörpers (5) ist kleiner als die elektrische Schlagweite vom Randbereich des ersten Schirmkörperbereichs bis zum Gehäuseteil (2; 32).

5. Vakuumschalter nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch folgendes Merkmal: bei dem Schaltgehäuse 1 ist das Gehäuseteil (3) aus elektrisch isolierendem Material mindestens teilweise als hohlzylindrischer Körper (23) ausgebildet.

6. Vakuumschalter nach Patentanspruch 5, gekennzeichnet durch folgendes Merkmal: im Schaltgehäuse (1) ist der Schirmkörper (9) an einem zumindest teilweise ringförmigen Ansatz (15) an dem hohlzylindrischen Körper (23) aus elektrisch isolierendem Material des Gehäuseteils (3) befestigt.

7. Vakuumschalter nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch folgendes Merkmal: bei dem Schaltgehäuse (31) ist das Gehäuseteil (33) aus elektrisch isolierendem Material mindestens teilweise als kreisplattenförmiger Körper (40) mit zentraler Bohrung ausgebildet.

8. Vakuumschalter nach Patentanspruch 7, gekennzeichnet durch folgendes Merkmal: im Schaltgehäuse (31) ist der Schirmkörper (37) an einem zumindest teilweise ringförmigen Ansatz (39) aus elektrisch isolierendem Material an dem Gehäuseteil (32) aus elektrisch leitendem Material befestigt.

9. Vakuumschalter nach Patentanspruch 7, gekenn-

zeichnet durch folgendes Merkmal: im Schaltge-
häuse (31) ist der Schirmkörper (41) mit seinem
schaltstreckenabgewandten Randbereich an dem
kreisplattenförmigen Körper (40) angeordnet.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

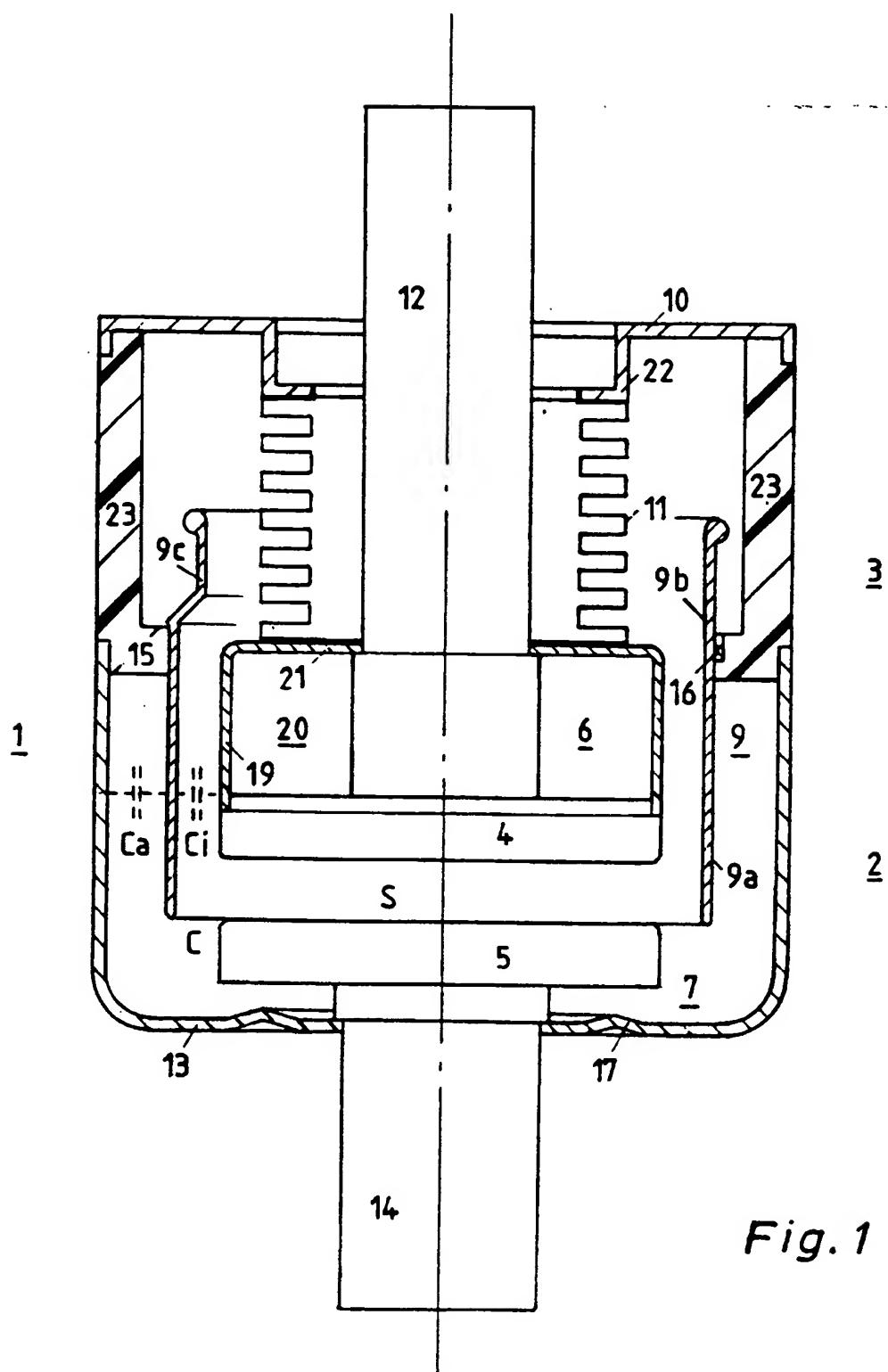


Fig. 1

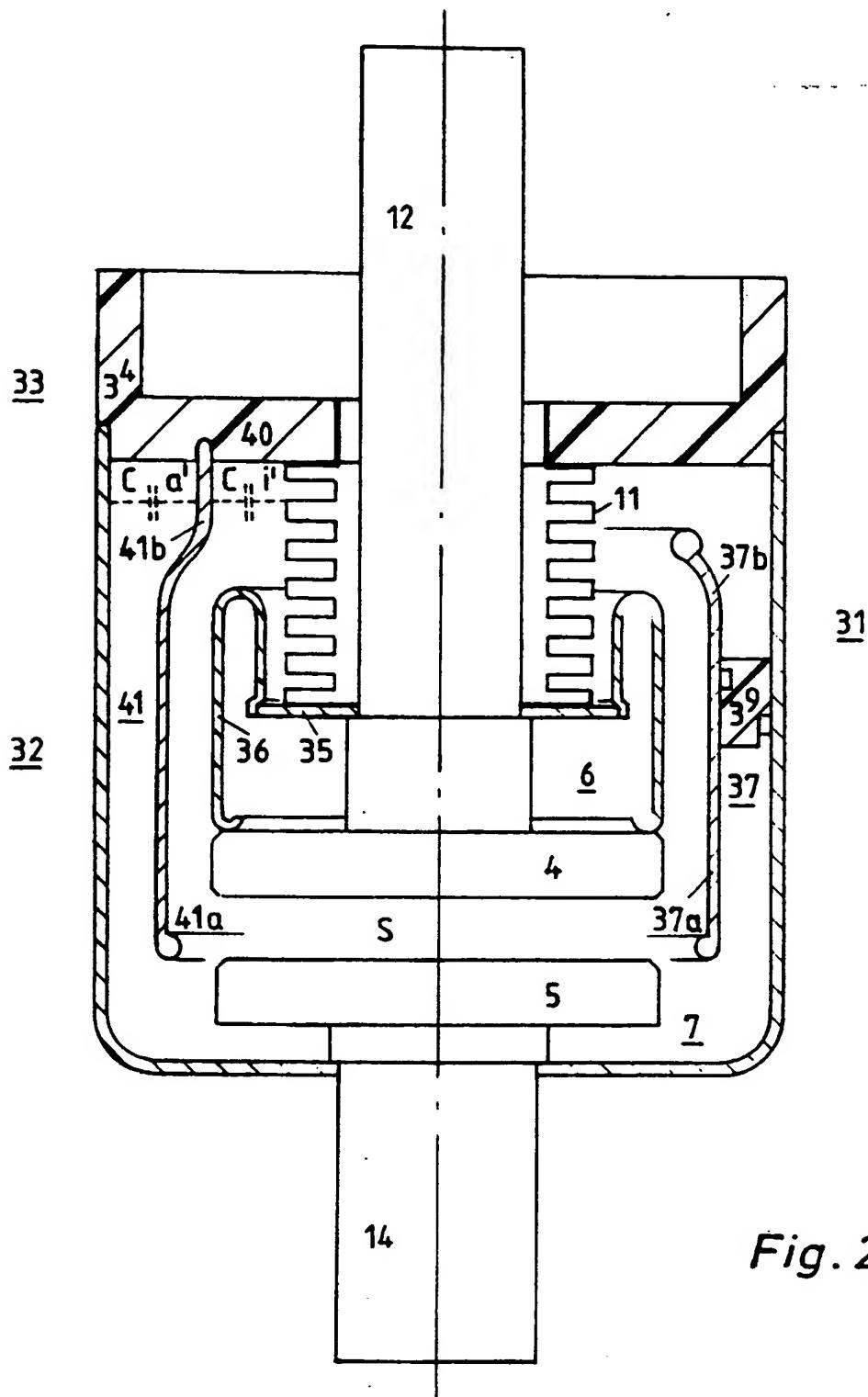


Fig. 2

PUB-NO: DE004129008A1
**DOCUMENT-
IDENTIFIER:** DE 4129008 A1
TITLE: Two-part housing vacuum switch - has one part of pot-shaped conductive material and other part of insulating material and two relatively axially moving contacts
PUBN-DATE: January 16, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|----------------------------------|----------------|
| SLAMECKA, ERNST PROF DR TECHN DE | |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|-------------------|----------------|
| SLAMECKA ERNST DE | |

APPL-NO: DE04129008

APPL-DATE: August 28, 1991

PRIORITY-DATA: DE04129008A (August 28, 1991)

INT-CL (IPC): H01H009/48 , H01H033/66

EUR-CL (EPC): H01H033/66

US-CL-CURRENT: 218/138

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O>A pair of current conducting stems carrying the endface contact pieces moving axially relative to each other, is arranged in the switching housing. A screen (37;41) is arranged, electrically-insulated, opposite the housing part (32) and the contacts (6,7). The screen is arranged so that a first screening section (37a,41a) at least surrounds the electrically insulated contact piece (4) and a part of the switching gap (S), opposite the housing part (32) of electrically conducting material. The first screening section, together with a second screening section, (37b, 41b) is established for the purpose of directing the emission away from the switching gap. At least one part of the surfaces of the screen, the housing part and the components (39,40) insulate the contact (6). A screen (36) is arranged in the connection at the edge surface of the contact (4) electrically insulated opposite the housing part (32) for the formation of a system of cylindrical capacitors (Ca; Ci)

electrically connected in series, working in conjunction with the screen and the wall of the housing part for a capacitive control of the voltage present at the screen in the switched OFF position of the vacuum switch. ADVANTAGE - Voltage distribution can be capacitively controlled to give advantageous measurement of inner insulating distances. Interference prevented.